



**JURNAL REKAYASA, TEKNOLOGI, DAN SAINS**  
**ISSN 2541-4750 (Print)**  
**ISSN 2549-984X (Online)**

INFORMASI ARTIKEL

Received: January, 25, 2025

Revised: January, 30, 2025

Available online: January, 31, 2025

at : <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/index>

**Perbedaan efektivitas cangkang keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) sebagai biokoagulan untuk menurunkan cod dan tss pada pengolahan limbah cair rumah makan**

**Ajeng Selfiyana<sup>1\*</sup>, Atmono, Sulastri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati, Indonesia

Korespondensi Penulis: Ajeng Selfiyana.\*Email: [ajengselfiyana954@gmail.com](mailto:ajengselfiyana954@gmail.com)

**ABSTRAK**

Air limbah merupakan bahan buangan yang berbentuk cair mengandung bahan-bahan pencemar yang sukar untuk dihilangkan dan berbahaya, sehingga air limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari dan tidak membahayakan kesehatan lingkungan. Salah satu pengolahan air buangan yaitu proses koagulasi-flokulasi. Dengan meningkatnya kesadaran manusia akan kesehatan lingkungan, maka koagulan alami mulai banyak digunakan salah satunya biokoagulan kitosan yang berasal dari hewan keong sawah dan bekicot untuk pengolahan limbah cair. Tujuan dari penelitian ini mengetahui efektivitas biokoagulan dari cangkang keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dalam penurunan konsentrasi COD dan TSS pada limbah cair rumah makan. Metode yang digunakan koagulasi-flokulasi dengan penambahan biokoagulan dari cangkang keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dengan konsentrasi kitosan 1% dan variasi dosis 30ml, 60ml, 90ml. Pengujian konsentrasi awal limbah cair rumah makan menunjukkan nilai COD sebesar 797,1 mg/l dan TSS sebesar 281 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan penurunan konsentrasi COD terbaik terjadi pada biokoagulan dari cangkang bekicot dengan persentase penurunan sebesar 55,8% menggunakan dosis 90ml. Sedangkan penurunan konsentrasi TSS terbaik sebesar 59,7% menggunakan dosis 90ml biokoagulan dari cangkang bekicot. pengolahan limbah cair secara koagulasi-flokulasi menggunakan biokoagulan cangkang keong sawah dan cangkang bekicot dapat menurunkan kadar COD dan TSS. Sehingga diharapkan bagi setiap industri usaha rumah makan dapat melakukan pengolahan limbah cair rumah makan dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan biokoagulan dari kedua jenis cangkang tersebut.

**Kata Kunci:** biokoagulan, cangkang keong sawah, cangkang bekicot, cod, tss, koagulasi-flokulasi, limbah cair rumah makan.

**ABSTRACT**

***Differences In The Effectiveness Of Rice Field Snail Shells (*Pila ampullacea*) and Snail (*Achatina fulica*) As Biocoagulants To Reduce COD and TSS At The Restaurant Liquid Waste-Water.*** Waste water is waste material in liquid form containing pollutants that are difficult to remove and dangerous, so the waste water must be treated so that it does not pollute and does not endanger environmental health. One of the wastewater treatments is the coagulation-flocculation process. As human awareness of environmental health increases, natural coagulants are starting to be widely used, one of which is biocoagulant chitosan which comes from rice field snails and snails for processing liquid waste. The aim of this research is to determine the effectiveness of biocoagulant rice field snail shells (*Pila ampullacea*) and snail as (*Achatina fulica*) biocoagulants in reducing COD and TSS concentrations in restaurant wastewater. The method used was coagulation-flocculation with the addition of rice field snail shells (*Pilla ampullacea*) and snail as (*Achatina fulica*) biocoagulants with concentration 1% chitosan and doses of 30ml, 60ml, 90ml. Testing the initial concentration of restaurant liquid

waste showed a COD value of 797,1 mg/l and TSS of 281 mg/l. The results showed that the best reduction in COD concentration occurred in snail shell biocoagulant with a reduction percentage of 55,8% using a dose of 90ml. Meanwhile, the best reduction in TSS concentration was 59,7% using a dose of 90ml of snail shell biocoagulant. Processing liquid waste by coagulation-flocculation using biocoagulant rice field snail shells and snail shells can reduce COD and TSS levels. So it is hoped that every restaurant business industry can process restaurant liquid waste using the flocculation coagulation method using biocoagulants from these two types of shells

**Keywords:** biocoagulant, rice field snail shells, snail shells as, cod, tss, coagulation-flocculation, restaurant liquid waste.

## 1. LATAR BELAKANG

Air limbah merupakan bahan buangan yang berbentuk cair mengandung bahan-bahan pencemar yang sukar untuk dihilangkan dan berbahaya, sehingga air limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari dan tidak membahayakan kesehatan lingkungan (Abdul, 2015). Salah satu kegiatan usaha yang menimbulkan limbah cair adalah usaha rumah makan. Rumah makan menimbulkan limbah cair yang karakteristiknya sama dengan limbah domestik pada umumnya, namun saat ini fasilitas pengolahan limbah cair pada rumah makan masih sangat terbatas (Narayudha dkk, 2016).

Salah satu pengolahan air buangan yaitu proses koagulasi-flokulasi. Koagulasi adalah proses destabilisasi air dengan penggunaan bahan kimia (koagulan) yang tepat seperti alumunium atau besi yang disebut dengan koagulan (Fitria Zakia Idiana, 2020). Koagulan kimiawi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan yaitu dengan berpengaruh terhadap kesehatan karena dapat menyebabkan timbulnya penyakit Alzheimer (Prihatinnyas, 2018). Koagulan kimia yang banyak digunakan adalah tawas, PAC (*Poly aluminium chloride*) dan lain lain. Dengan meningkatnya kesadaran manusia akan kesehatan lingkungan, maka koagulan alami mulai banyak digunakan karena penggunaan koagulan kimia memberikan dampak yang tidak baik bagi manusia dan lingkungan. Salah satu biokoagulan yang dikembangkan adalah kitosan yang berasal dari hewan dari kelas crustacea, arthropoda (Nasution et al., 2015)

Keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) merupakan hewan *mollusca* dari kelas *gastrophoda*. Keong jenis ini banyak ditemukan disawah yang pada umumnya menjadi hama, keong sawah Keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) belum dimanfaatkan secara maksimal dalam cangkang keong terdapat kandungan kitin yang menjadi bahan utama pembuatan kitosan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai Perbedaan efektivitas cangkang keong Keong sawah (*Pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) sebagai biokoagulan untuk menurunkan COD dan

TSS pada pengolahan limbah cair rumah makan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Malahayati Bandar Lampung dan PT. Adhya Tirta Lampung selanjutnya Analisis sampel dilakukan di UPT. Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (LTSIT) Universitas Lampung.

### 2.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain Alat *Jar Test*, Magnetik stirer, Timbangan, Ayakan 100 mesh, Indikator Universal, Labu ukur 500ml. Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain cangkang keong sawah, cangkang bekicot, Sampel limbah cair rumah makan, NaOH 4% dan 50%, HCl 1N, Asam Asetat 2%, Aquades.

### 2.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan pada penelitian ini sebagai berikut:

#### 1. Preparasi biokoagulan

cangkang keong sawah dan cangkang bekicot dibersihkan dan dipisahkan antara cangkang dan isi keong. Kemudian di cuci bersih dan dijemur dibawah sinar matahari selama 1 minggu guna menurunkan kadar air pada cangkang tersebut Setelah cangkang tersebut kering kemudian dilakukan pengecilan/ dihaluskan menggunakan tumbukan dan diblender hingga halus Setelah dilakukan pengecilan ukuran/ penghalusan selanjutnya dilakukan pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran 100 mesh agar didapat ukuran yang homogen Kemudian cangkang yang telah diayak tersebut disimpan pada wadah cup dan akan dilanjutkan pada tahapan pembuatan kitin kitosan.

#### 2. Proses Pembuatan biokoagulan terdiri dari:

##### a. Proses Deproteinasi

Menyiapkan cairan NaOH (natrium hidroksida) 4% atau sebanyak 20gr NaOH dilarutkan dengan aquadest dalam gelas kimia, setelah itu cairan pindahkan ke labu ukur 500ml tambahkan

aquadest sampai dengan tanda tera lalu dihomogenkan. Kedua siapkan bubuk cangkang keong sawah dan cangkang bekicot sebanyak 50gr lalu campurkan dengan larutan NaOH 4% dengan perbandingan 1:10 (b/v) lalu aduk menggunakan magnetikstirer dengan kecepatan 450 rpm pada suhu 65 °C selama 2jam Ketiga saring dan endapan dicuci menggunakan aquadest hingga pH netral, selanjutnya endapan di keringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 12jam.

- b. Proses Demineralisasi  
Menyiapkan HCl (Asam Klorida) 1N dengan cara 41,7ml HCl pekat dilarutkan dengan aquades pada labu ukur 500ml lakukan sampai dengan tanda tera, lalu dihomogenkan. Kedua siapkan bubuk cangkang hasil dari deproteinasi, campurkan dengan larutan HCl 1N dengan perbandingan 1:10 (b/v) lalu aduk menggunakan magnetikstirer dengan kecepatan 450 rpm pada suhu 65°C selama 2 jam. Ketiga saring dan endapan di cuci menggunakan aquadest hingga pH netral, selanjutnya endapan di keringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 12 jam. Hasil yang diperoleh berupa kitin.
  - c. proses Deasetilasi  
Menyiapkan NaOH 50 % atau sebanyak 50 gr dan tambahkan aquadest kedalam labu ukur 100ml lakukan sampai dengan tanda tera. Setelah itu di homogenkan. Kedua siapkan bubuk cangkang hasil dari demineralisasi campurkan dengan larutan NaOH 50% dengan perbandingan 1:10 (b/v) lalu aduk menggunakan magnetikstirer dengan kecepatan 450 rpm pada suhu 100°C selama 2 jam. Ketiga saring dan endapan di cuci menggunakan aquadest hingga pH netral, selanjutnya endapan di keringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 12 jam. Hasil yang diperoleh berupa kitosan.
3. Proses Pembuatan larutan kitosan
    - a. Menyiapkan larutan asam asetat 2% dengan cara 10ml asam asetat dilarutkan dengan aquades pada labu ukur 500ml lakukan sampai dengan tanda tera lalu dihomogenkan.
    - b. Menyiapkan bubuk kitosan 1% atau 5gram bubuk kitosan lalu dicampurkan dengan larutan asam asetat 2% dalam labu ukur 500 ml tambahkan aquades sampai dengan tanda tera dan dihomogenkan Setelah itu, pindahkan larutan ke gelas kimia aduk menggunakan magnetikstirer dengan kecepatan 450 rpm selama 2 jam
    - c. Memindahkan larutan kitosan tersebut kedalam wadah yang telah disiapkan dan bagi kedalam wadah dengan ukuran 30ml, 60ml dan 90ml. Larutan kitosan siap untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

#### 4. Tahap Pengambilan sampel limbah :

Pada saat pengambilan sampel limbah cair rumah makan Puti Minang, dikarenakan terdapat banyak sisa makanan pada limbah maka dilakukan penyaringan air limbah sebelum dimasukkan kedalam wadah jerigen dan botol, untuk selanjutnya dilakukan proses jar test.

#### 5. Prosedur Jar test sebagai berikut :

Proses jar test diawali dengan menyiapkan 1000 ml air limbah sebanyak 3 gelas kimia Dosis biokogulan yang digunakan adalah 30ml, 60ml dan 90ml untuk setiap 1000 ml air limbah pada 3 gelas kimia yang berbeda dan dilakukan prosedur jar test dengan kecepatan pengadukan cepat 100 rpm selama 1 menit dan pengadukan lambat 40 rpm selama 15 menit dilanjutkan dengan pengendapan selama 30 menit.

## 6. HASIL dan PEMBAHASAN

### a. Karakteristik Sampel

Limbah cair yang diteliti berasal dari rumah makan padang yang beralamat di Jl. Hajimena kec Natar kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Limbah cair yang digunakan hasil dari pengumpulan bekas pencucian piring, peralatan memasak dan bahan masakan. Pengujian karakteristik limbah cair rumah makan di lakukan di UPTD Balai Laboratorium kesehatan daerah (Labkesda) Provinsi Lampung. Berikut hasil pengujian awal parameter COD dan TSS pada limbah cair rumah makan:

**Tabel 1. Hasil pengujian awal kadar COD dan TSS limbah cair**

No	Parameter	Satuan	Nilai	Baku Mutu
1	COD	mg/l	797,1	100
2	TSS	mg/l	281	30

Sumber: Data primer 2024

Berdasarkan hasil analisis pengukuran dan analisis laboratorium yang telah dilakukan terhadap kualitas limbah cair rumah makan, maka didapat nilai COD dan TSS melebihi baku mutu yang diatur dalam permen Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

### 3.2 Analisis Parameter COD (Chemical Oxygen Demand)

Berdasarkan hasil uji konsentrasi awal limbah cair rumah makan padang didapatkan nilai COD sebesar 797,1 mg/l dimana nilai tersebut melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan no 68 tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Pengujian COD pada penelitian ini dilakukan di UPT Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Lampung

yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Hasil pengujian COD Cangkang Keong Sawah**

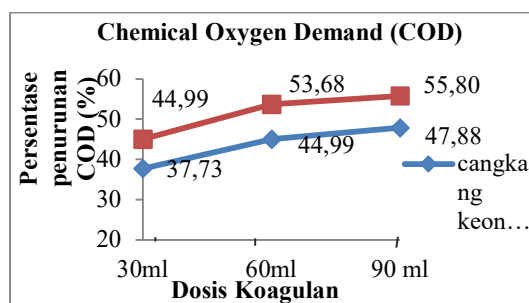
No	Dosis Biokoagulan (ml)	Rata-rata	Persentase penurunan %
1	30	499,95	37,73
2	60	438,45	44,99
3	90	415,40	47,88

Sumber: Data primer, 2024

**Tabel 3 Nilai pengujian COD pada Cangkang Bekicot**

No	Dosis Biokoagulan	Rata-rata	Persentase penurunan (%)
1	30	438,45	44,99
2	60	369,20	53,68
3	90	352,30	55,80

Sumber: Data primer, 2024



**Gambar 1. Persentase Penurunan COD**

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa penambahan biokoagulan dari cangkang keong sawah dan cangkang bekicot mampu menurunkan. Dari ketiga variasi dosis koagulan diatas penurunan yang paling optimum terjadi pada biokoagulan cangkang bekicot konsentrasi awal COD adalah 797,1 mg/l setelah dilakukan penambahan koagulan kitosan terjadi penurunan konsentrasi yang berbeda tiap variasi konsentrasi yang digunakan. Dosis yang dapat secara maksimal menyisihkan COD adalah dosis 90ml dari kitosan cangkang bekicot dengan persentase penurunan COD sebesar 55,80%.

Nilai dari zat Organik dalam air turun setelah adanya proses koagulasi- flokulasi. Zat organik pada umumnya tersusun atas unsur-unsur C,H dan O dalam beberapa hal mengandung N,S,P. Unsur- unsur ini membentuk senyawa koloid dalam air sehingga dengan adanya proses koagulasi-flokulasi unsur tersebut dapat terendapkan (Ramadhani, 2013).

### 3.3 Analisis Parameter TSS

Berdasarkan uji awal yang dilakukan didapatkan nilai TSS limbah cair rumah makan sebesar 281 mg/l. Nilai tersebut melampaui baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan no 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu

Air Limbah Domestik.

**Tabel 4 Hasil pengujian TSS Cangkang Keong Sawah**

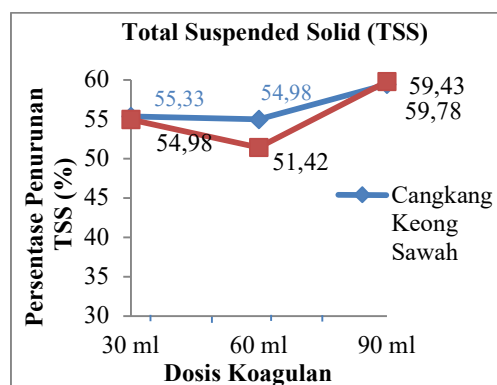
No	Dosis Biokoagulan (ml)	Rata-rata	Persentase penurunan %
1	30	125,50	55,33
2	60	126,50	54,98
3	90	114,00	59,43

Sumber: Data primer, 2024

**Tabel 5 Hasil pengujian TSS Cangkang Bekicot**

No	Dosis Biokoagulan (ml)	Rata-rata	Persentase penurunan %
1	30	126,50	54,98
2	60	136,50	51,42
3	90	113,00	59,78

Sumber: Data primer, 2024



**Gambar 2. Persentase Penurunan TSS**

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa penambahan biokoagulan kitosan dari cangkang keong sawah dan kitosan dari cangkang bekicot mampu menurunkan kadar nilai parameter TSS yang ada pada limbah cair rumah makan. Dosis koagulan kitosan yang optimal dalam menurunkan konsentrasi TSS terdapat pada Cangkang Bekicot dengan dosis koagulan 90 ml. Pada dosis ini koagulan dapat menurunkan konsentrasi dari konsentrasi awal mg/l menjadi 113,00 mg/l. Kadar TSS mengalami penurunan yang paling sedikit pada dosis koagulan 60 ml semakin besar dosis koagulan yang diberikan maka muatan positif yang dihasilkan semakin banyak sehingga jumlah flok yang dihasilkan juga semakin banyak.

Hal ini terjadi karena muatan positif dalam koagulan akan menarik koloid (muatan negatif) yang ada di air limbah, sehingga seluruh koloid saling terikat membentuk flok yang lebih besar dan mengendap. Menurut Ningsih (2011) pembentukan flok tersebut mengakibatkan perubahan berat jenis padatan tersuspensi, sehingga berat jenis padatan tersuspensi melebihi berat jenis air, menyebabkan padatan tersuspensi mampu mengendap secara

gravitasi.

Dosis 90 ml menjadi dosis optimum untuk menurunkan nilai TSS pada limbah cair rumah makan Puti Minang, dimana muatan positif akibat ion amina yang terkandung dalam koagulan memiliki perbandingan yang pas dengan jumlah muatan negatif yang terdapat pada limbah cair rumah makan Puti Minang. Sehingga proses neralisasi partikel koloid berlangsung baik. Menurut Nasution dkk (2015) penambahan dosis diatas kadar optimum mengakibatkan kelebihan ion positif sehingga gaya tolak menolak yang menyebabkan adanya gerakan partikel dalam air dan mengganggu proses stabilisasi yang telah terjadi. Menurut Amir dan Isnaniawardhana (2010) hal ini dapat menyebabkan gagalnya pengikatan dan pembentukan flok.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa cangkang keong sawah (*pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dapat digunakan sebagai biokoagulan untuk menurunkan COD dan TSS pada pengolahan limbah cair rumah makan. Cangkang keong sawah (*pila ampullacea*) dan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) tidak menghasilkan efektifitas yang jauh berbeda dalam menurunkan COD dan TSS. Sampai penambahan 90ml biokoagulan efektifitas penurunan COD masing-masing dari cangkang keong sawah menghasilkan 47,88% dan cangkang bekicot 55,80%. Sedang TSS efektifitas penurunannya adalah 59,43% dari cangkang keong sawah dan 59,78% dari cangkang bekicot.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Khaliq (2015). “Analisis Sistem Pengolahan Air Limbah pada Kelurahan Kelayan Luar Kawasan IPAL Pekapuran Raya PD PAL Kota Banjarmasin”. *Jurnal poros teknik, volume 7 no 1-53*
- Amir, R., & Isnaniawardhana, J. N (2010). “Penentuan dosis optimum Aluminium Sulfat dalam pengolahan air sungai cileueur Kota Ciamis dan pemanfaatan Resirkulasi Lumpur dengan parameter Ph, Warna, Kekeruhan dan TSS”. 1-11.
- Fitria zakia ihdiana. (2020). “ Pemanfaatan ekstrak cangkang keong sawah (*Pila ampullacea* ) untuk penjernih air”, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. 1-3
- Narayudha (2016) dalam Wahyu. G.T,(2022). “Penggunaan Berbagai Biokoagulan Pada Proses Koagulasi-Flokulasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan”. Respository Teknik

Lingkungan Universitas Malahayati. 1-3

- Nasution, P., Sumiyati, S., & Wardana, I. W. (2015). “Studi Penurunan Tss, Turbidity Dan Cod Dengan Menggunakan Kitosan Dari Limbah Cangkang Keong sawah (*Pila Ampullacea*) Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair” Pt. Sido Muncul, Tbk Semarang. Teknik Lingkungan, 1–10.
- Ningsih, R. (2011). “Pengaruh Pembubuhan Tawas Dalam Menurunkan TSS pada Air Limbah Rumah Sakit”. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6, 79-86
- Prihatinningtyas, E (2018). “Karakteristik ekstrak tapioka dan tapioka ionik sebagai biokoagulan dalam proses pengolahan air”. *Jurnal teknologi lingkungan*, 19(2),165.
- Ramadhani, G. I., & Moesriati, A. (2013). “pemanfaatan biji asam jawa (*Tamarindusindica*) sebagai koagulan alternatif dalam proses menurunkan kadar COD dan BOD dengan studi kasus pada limbah cair industri tempe”. *Jurnal Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember 2(1)*,22-26.